

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. November 2001 (01.11.2001)

PCT

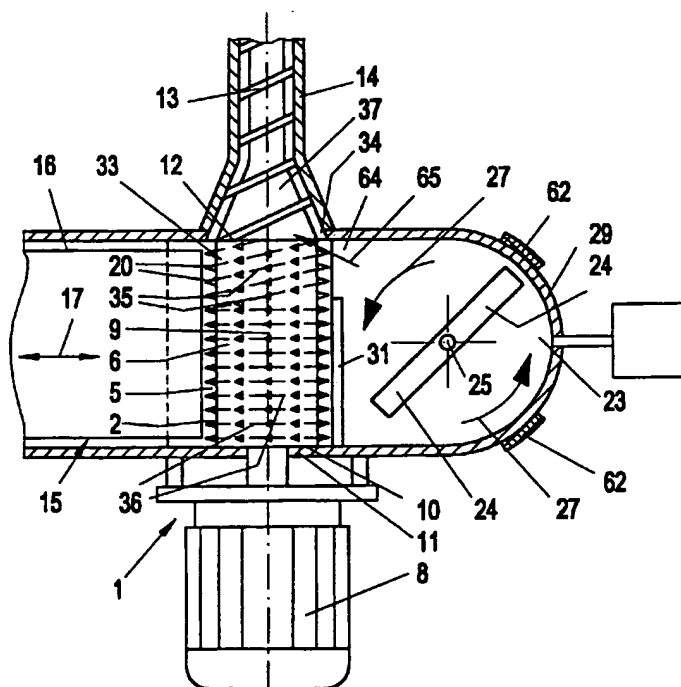
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/81058 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B29B 17/00, B29C 47/10, B02C 18/44
- (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: BACHER, Helmut [AT/AT]; Bruck/Hausleitner 17, A-4490 St. Florian (AT). SCHULZ, Helmut [AT/AT]; Badstrasse 20, A-4490 St. Florian (AT). WENDELIN, Georg [AT/AT]; Waldbothenweg 84, A-4033 Linz (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT00/00157
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Juni 2000 (02.06.2000)
- (74) Anwälte: WILDHACK, Helmut usw.; Landstrasser Hauptstrasse 50, A-1030 Wien (AT).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
A 729/2000 26. April 2000 (26.04.2000) AT

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING THERMOPLASTIC SYNTHETIC MATERIAL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUFBEREITEN VON THERMOPLASTISCHEM KUNSTSTOFFGUT



(57) Abstract: The invention relates to a device for processing thermoplastic synthetic material, especially for the purpose of recycling, comprising a cutting compartment (2) in the bottom area (4) of which a grinding mill (5) is disposed that is provided with at least one rotor (6) rotating about a horizontal axis (9). Said rotor (6) carries on its periphery tools that reduce the material to be processed in size, especially knives (20) that are associated with stationary counter-knives (21). At least one compression tool (15) is provided in the cutting compartment (2), which forces the synthetic material against the grinding mill (5), particularly a tamping slide (16) that is disposed in the bottom area (4) of the cutting compartment (2). The material reduced in size in the cutting compartment (2) is transported away by a screw (13), especially an extruder screw. The cutting compartment (2) communicates with a mixing compartment (23) into which the synthetic material is conveyed from the grinding mill (5). At least one rotating mixing organ (24) is disposed in the

mixing compartment, which swirls the synthetic material and optionally reduces it in size and conveys the so treated material to the screw (13) and/or to the terminal section (33) of the grinding mill (5) neighboring the screw (13).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/81058 A1

BEST AVAILABLE COPY



GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffgut, insbesondere zu Recyclingzwecken, hat einen Schneidraum (2), in dessen Bodenbereich (4) ein Zerkleinerer (5) angeordnet ist, der zumindest einen um eine horizontale Achse (9) umlaufenden Rotor (6) aufweist. Der Rotor (6) trägt an seinem Umfang das aufzubereitende Gut zerkleinernde Werkzeuge, insbesondere Messer (20), denen ortsfeste Widerlager, insbesondere Gegenmesser (21), zugeordnet sind. Im Schneidraum (2) ist zumindest ein das Kunststoffgut gegen den Zerkleinerer (5) drückendes Druckwerkzeug (15), insbesondere ein im Bereich des Bodens (4) des Schneidraumes (2) angeordneter Stopfschieber (16), angeordnet. Das im Schneidraum (2) zerkleinerte Gut wird durch eine Schnecke (13), insbesondere einer Extruderschnecke, abtransportiert. Der Schneidraum (2) steht mit einem Mischraum (23) in Verbindung, in welchen das Kunststoffgut vom Zerkleinerer (5) gelangt. Im Mischraum (23) ist zumindest ein umlaufendes Mischorgan (24) angeordnet, welches das Kunststoffgut durchwirbelt und gegebenenfalls zerkleinert und das so bearbeitete Gut zur Schnecke (13) und/oder zum der Schnecke (13) benachbarten Endabschnitt (33) des Zerkleinerers (5) fördert.

## VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUFBEREITEN VON THERMOPLASTISCHEM KUNSTSTOFFGUT

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffgut, insbesondere zu Recyclingzwecken, mit einem Schneidraum, in dessen Bodenbereich ein Zerkleinerer angeordnet ist, der zumindest einen um eine horizontale Achse umlaufenden Rotor aufweist, der an seinem Umfang das aufzubereitende Gut zerkleinernde Werkzeuge, insbesondere Messer, trägt, denen ortsfeste Widerlager, insbesondere Gegenmesser, zugeordnet sind, und mit zumindest einem das Kunststoffgut im Schneidraum gegen den Zerkleinerer drückenden Druckwerkzeug, insbesondere einem im Bereich des Bodens des Schneidraumes angeordneten Stopfschieber, und mit einer das im Schneidraum zerkleinerte Kunststoffgut abtransportierenden, in einem Gehäuse gelagerten Schnecke, insbesondere einer Extruderschnecke.

Weiters bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffgut.

Eine derartige Vorrichtung ist bekannt (WO 98/16360). Die dort beschriebene Konstruktion hat den Nachteil, dass das vom Zerkleinerer bearbeitete Schüttgut inhomogen in die Extruderschnecke gelangt, insbesondere, wenn das zu verarbeitende Material feucht ist, was gerade bei Recyclinggut zumeist nicht zu vermeiden ist. Die in die Extruderschnecke gelangte Feuchtigkeit bewirkt eine Abkühlung des von der Schnecke transportierten Gutes und die Entwicklung von Dampfblasen, was Störungen im Betrieb und insbesondere eine schlechte Qualität des am Extruderausgang erhaltenen Produktes zur Folge hat, da verhältnismäßig kalte Materialteilchen unter Umständen nicht oder nicht völlig aufgeschmolzen werden.

Die Erfindung setzt sich zur Aufgabe, diese Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, dass die Vorrichtung wesentlich unempfindlicher wird auf im zu verarbeitenden Gut enthaltene Feuchtigkeit und auch unempfindlich gegenüber Schwankungen dieser Feuchtigkeit, sodass das am Ausgang der Schnecke erhaltene Produkt qualitätsmäßig wesentlich verbessert wird. Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass der Schneidraum mit einem Mischraum in Verbindung steht, in welchen das Kunststoffgut vom Zerkleinerer gelangt und in welchem zumindest ein umlaufendes Mischorgan angeordnet ist, welches das Kunststoffgut zur Schnecke und/oder zum der Schnecke benachbarten Endabschnitt des Zerkleinerers fördert. Die erfindungsgemäße Anordnung des Mischraumes löst die geschilderten Probleme, denn im Mischraum werden thermisch und bezüglich der Feuchte inhomogene Teilchen temperaturmäßig und feuchtigkeitsmäßig ausgeglichen, da sich ja für die vom Zerkleinerer angelieferten Gutteilchen eine mittlere Verweilzeit im Mischraum einstellt, welche wesentlich zur Homogenisierung der Teilchen beiträgt. Je homogener die Teilchen im Mischraum werden, desto weniger muss die Schnecke diese

Inhomogenitäten vergleichmäßigen, sodass ein kaltes und daher nicht aufgeschmolzenes bzw. feuchtes Gutteilchen nicht zum Schneckenausgang gelangen kann und daher das sogenannte "Pumpen" der Schnecke vermieden wird.

Die von den umlaufenden Mischorganen in das Gut im Mischraum eingebrachte Energie unterstützt aber auch die Arbeit der Schnecke, da sich eine Erhöhung der durchschnittlichen Teilchentemperatur im Mischraum einstellt und die Schnecke entsprechend weniger Arbeit leisten muss, um die gewünschte Verarbeitungstemperatur (zumeist die Plastifiziertemperatur) des verarbeiteten Gutes zu erreichen. Ist eine solche Temperaturanhebung im Mischraum nicht erwünscht, so kann dies durch eine Kühlung des Mischraumes erreicht werden, ebenso wie es möglich ist, durch eine Beheizung des Mischraumes mehr Energie in das in ihm umlaufenden Mischgut einzubringen. Eine Messung und Steuerung der Temperatur des im Mischraum befindlichen Gutes bereitet keine Schwierigkeit und es kann diese Temperatur auch durch Änderung der Drehzahl der umlaufenden Mischorgane und/oder durch Änderung der Füllmenge beeinflusst werden.

Der Zerkleinerer hat in der Regel nur einen einzigen Rotor, jedoch sind im Rahmen der Erfindung auch Zerkleinerer mit zwei oder mehr Rotoren einsetzbar.

Für die Anordnung des Mischraumes relativ zum Schneidraum bieten sich im Rahmen der Erfindung zahlreiche Möglichkeiten an. So kann das vom Zerkleinerer bearbeitete Gut beispielsweise über eine Rutsche in den Mischraum gelangen, welcher zweckmäßig nahe dem Einzugsende der Schnecke anzuordnen ist, um die Bewegungsenergie des im Mischraum befindlichen Gutes für die Befütterung der Schnecke bzw. des ihr benachbarten Rotorendes ausnutzen zu können. Eine günstigere Ausführungsform besteht im Rahmen der Erfindung aber darin, dass der Mischraum unmittelbar an den Schneidraum anschließt und mit diesem über eine Öffnung in Verbindung steht, die sich im wesentlichen über die gesamte axiale Länge des Zerkleinerers erstreckt. Dadurch liefert der Rotor oder die Rotoren des Zerkleinerers das bearbeitete Gut ohne Umwege und über die gesamte Rotorlänge durch die Öffnung in den Mischraum ein, was ebenfalls zur Homogenisierung des bearbeiteten Gutes beiträgt. Vorzugsweise ist der Mischraum an der dem Druckwerkzeug gegenüberliegenden Seite eines Einwellen-Zerkleinerers angeordnet, was in der Regel eine Nebeneinanderanordnung des Schneidraumes und des Mischraumes zur Folge hat. Dies ist konstruktiv günstiger als eine Übereinanderanordnung, obwohl auch eine solche möglich wäre, insbesondere dann, wenn ein Ein- oder Zweiwellen-Zerkleinerer das von ihm bearbeitete Gut, gegebenenfalls über ein Sieb, nach unten in den Mischraum fallen lässt. Eine solche Konstruktion würde jedoch in der Regel bedingen, dass die Schnecke im wesentlichen auf der Höhe des Mischraumes anzuordnen wäre. Günstiger ist es jedoch im Rahmen der Erfindung, wenn die Schnecke koaxial zur Achse des Einwellen-Zerkleinerers angeordnet und mit diesem drehschlüssig gekoppelt ist. Dies hat den

Vorteil, dass nur ein einziger, den wesentlichen Energieverbraucher darstellender Hauptantrieb für den Zerkleinerer und die Schnecke erforderlich ist, denn zumeist erfordert der Antrieb der Mischorgane wesentlich weniger Energie als der Antrieb des Zerkleinerers und der Schnecke.

Bezüglich der Anordnung der Mischorgane im Mischraum bietet die Erfindung ebenfalls eine große Variationsbreite: So besteht eine besonders günstige Ausführungsform darin, dass im Mischraum zumindest ein Mischorgan um eine vertikale oder leicht geneigte Achse umläuft, wobei die Umlaufrichtung so gewählt ist, dass die Zentrifugalkraft das umlaufende Kunststoffgut am der Schnecke benachbarten Ende des Mischraumes gegen den Zerkleinerer und/oder in eine zur Schnecke führende Auslassöffnung des Mischraumes drückt. Eine andere günstige Ausführungsvariante besteht darin, dass im Mischraum zumindest ein Mischorgan um eine zur Achse des Zerkleinerers parallele oder dazu leicht geneigte Achse umläuft, wobei diese Umlaufrichtung vorzugsweise der Umlaufrichtung des Rotors des Zerkleinerers entgegengesetzt gerichtet ist. Bei beiden Varianten ergibt sich eine günstige Einführung des Kunststoffgutes aus dem Mischraum in die Einzugsöffnung der Schnecke.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffgut, insbesondere zu Recyclingzwecken, geht aus von einer Vorgangsweise, bei welcher das Kunststoffgut von einem, zumindest einen mit Zerkleinerungswerkzeugen bestückten, zur Drehbewegung um seine Achse angetriebenen Rotor aufweisenden, Zerkleinerer in einem Schneidraum zerkleinert und in der Folge mittels einer Schnecke abtransportiert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das zerkleinerte Gut aus dem Schneidraum in einen Mischraum eingeleitet wird, in welchem das zerkleinerte Gut mittels umlaufender Mischorgane gemischt und dabei homogenisiert wird und in diesem Zustand in die Schnecke eingeleitet wird. Dies bedeutet eine wesentliche Verbesserung der am Ausgang der Schnecke erhaltenen Gutqualität und auch eine Erleichterung der Arbeit der Schnecke. Die Homogenisierung der Kunststoffguteilchen kann hinsichtlich ihrer Temperatur und/oder der Feuchtigkeit und/oder der Größenverteilung erfolgen. Besonders günstig ist es, wenn gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens die zerkleinerten Teilchen im Mischraum auch getrocknet werden, da auf diese Weise die eingangs geschilderten, durch feuchte Teilchen hervorgerufenen Probleme vermieden werden. Die Trocknung kann allein durch die zur Mischung bzw. Zerkleinerung aufgebrauchte Energie erfolgen und bzw. oder durch zusätzliche Aufbringung äußerer Energie mittels einer Beheizung des Mischraumes.

Weitere Kennzeichen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen des Erfindungsgegenstandes, welche in der Zeichnung schematisch dargestellt sind. Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform im Vertikalschnitt. Fig. 2 ist ein Schnitt nach der Linie

II - II der Fig. 1. Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform im Vertikalschnitt, wobei Fig. 4 ein Schnitt nach der Linie IV - IV der Fig. 3 ist. Fig. 5 zeigt im Schnitt eine Variante zur Ausbildung nach den Fig. 3 und 4. Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante zur Ausführungsform nach Fig. 5. Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform im Vertikalschnitt und Fig. 8 ist ein Schnitt nach der Linie VIII - VIII der Fig. 7. Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform im Vertikalschnitt. Fig. 10 ist ein Schnitt nach der Linie X - X der Fig. 9. Fig. 11 ist ein Schnitt nach der Linie XI - XI der Fig. 9 durch ein Detail. Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform im Vertikalschnitt. Fig. 13 ist ein Schnitt nach der Linie XIII - XIII der Fig. 12 und Fig. 14 ist ein Schnitt nach der Linie XIV - XIV der Fig. 13.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 hat die Vorrichtung ein Gestell 1, in welchem ein Schneidraum 2 vorgesehen ist, der seitlich von Wänden eines Trichters 3 begrenzt ist, in welchen das zu bearbeitende thermoplastische Kunststoffgut, zumeist Recyclingware, z. B. Flaschen, Folienreste, Fasern, Kunststoffbehälter, Verpackungsreste usw., von oben eingebracht wird. Oberhalb des gekrümmten Bodens 4 des Schneidraumes 2 ist ein Zerkleinerer 5 angeordnet, der zweckmäßig als Einwellen-Zerkleinerer mit einem Rotor 6 ausgebildet ist, gegebenenfalls aber auch zwei oder mehr Rotoren aufweisen kann. Der Rotor 6 wird in Richtung des Pfeiles 7 von einem Motor 8 (Fig. 2) zum Umlauf um seine horizontale Achse 9 angetrieben und ist hiezu an seinem einen Stimende 10 in einer Seitenwand 11 des Schneidraumes 2 gelagert. Das andere Stimende 12 des Rotors 6 ist dreh Schlüssig mit einer Schnecke 13 verbunden, die in ihrem Gehäuse 14 drehbar gelagert ist, wobei diese Lagerung zugleich auch den Rotor 6 lagert. Das in den Schneidraum 2 eingefüllte, zu bearbeitende Gut wird durch ein Druckwerkzeug 15 gegen den Rotor 6 gedrückt. Zweckmäßig ist dieses Druckwerkzeug 15 ein Stopfschieber 16, der durch einen nicht dargestellten Antrieb in Richtung des Doppelpfeiles 17 hin- und herbewegt wird. Die Bodenfläche des Stopfschiebers 16 folgt in ihrer Krümmung zweckmäßig der Krümmung des Bodens 4 des Schneidraumes 2. Die dem Rotor 6 zugewendete Stirnfläche 18 des Stopfschiebers 16 folgt in ihrer Krümmung zweckmäßig der Krümmung des Rotors 6. Der Stopfschieber 16 kann durch eine Öffnung 19 des Trichters 3 nach außen geführt und von außen angetrieben sein.

Der Rotor 6 trägt an seinem Umfang das aufzubereitende Gut zerkleinernde Werkzeuge in Form von Messern 20, denen ortsfeste Widerlager in Form von Gegenmessern 21 im Gestell 1 zugeordnet sind. Zweckmäßig passieren die Messer 20 die Gegenmesser 21 unter Bildung schmaler Scherspalt, um das zu bearbeitende Gut möglichst gut zu zerkleinern. Zumindest ein Großteil des so zerkleinerten Gutes passiert einen bogenförmigen Spalt 22 zwischen Rotor 6 und dem Boden 4 des Schneidraumes 2 und wird durch Fliehkraftwirkung in einen dem Schneidraum 2 benachbarten Mischraum 23 eingeworfen, der mit dem Schneidraum 2 über eine Öffnung 32 des Gestelles 1 unmittelbar in Verbindung steht, wobei das Gestell 1 den Mischraum 23 bzw. den Schneidraum 2 begrenzt. Gegebenenfalls gelangt ein geringerer Anteil des vom Rotor 6

zerkleinerten Gutes direkt in das Gehäuse 14 der Schnecke 13. Im Mischraum 23 sind Mischorgane 24 angeordnet, die um eine vertikale Achse 25 in Richtung des Pfeiles 27 umlaufen und hiefür von einem Motor 26 angetrieben sind. Diese Mischorgane 24 sind im Bereich des Bodens 28 des Mischraumes 23 angeordnet, der zweckmäßig auf derselben Höhe liegt wie der unterste Abschnitt des Bodens 4 des Schneidraumes 2. Die Mischorgane 24 können von quer zur Achse 25 verlaufenden Stangen gebildet sein, aber auch jede andere geeignete Gestalt aufweisen, z.B. die Form von Schaufeln. Die umlaufenden Mischorgane 24 erteilen dem in den Mischraum 23 vom Rotor 6 eingebrachten Gut eine Umlaufbewegung um die Achse 25, wobei das Gut entlang der Seitenwand 29 des Mischraumes 23 in Form einer Mischtrombe 30 hochsteigt und nach Erreichen einer Maximalhöhe nach innen in den Zentralbereich des Mischraumes 23 wieder zurückfällt. Dadurch wird das Gut zusätzlich zur Mischung bearbeitet, insbesondere hinsichtlich der Temperatur, der Feuchte, der Größenverteilung etc. homogenisiert. Um zu vermeiden, dass die umlaufenden Mischorgane 24 das Gut im Bodenbereich des Mischraumes 23 wieder zurück in den Spalt 22 fördern, ist zwischen dem Rotor 6 und dem Mischraum 23 eine die Öffnung 32 begrenzende Rippe 31 angeordnet, die parallel zur Achse 9 des Rotors 6 über den Großteil seiner Länge verläuft, jedoch im Abstand vom Stirnende 12 des Rotors 6 endet, sodass dort die Öffnung 32, über welche der Schneidraum 2 mit dem Mischraum 23 in Verbindung steht, nach unten eine Vergrößerung 64 erhält und damit für den Durchtritt des im Mischraum 23 umlaufenden Gutes wirksamer gemacht wird. Die Rippe 31 kann von einem gebogenen Blech gebildet sein, aber auch als Gehäusezwickel, wie dargestellt. Wie ersichtlich, ist die Umlaufrichtung (Pfeil 27) der Mischorgane 24 im Mischraum 23 so gewählt, dass die Zentrifugalkraft das umlaufende Gut in Richtung der Pfeile 65 in diese vergrößerte Öffnung 64 drückt, wobei die Richtung, in welcher das Material in diese Öffnung 64 gelangt, gleichsam tangential an den Umlauf des Gutes im Mischraum 23 anschließt. Das so aus dem Mischraum 23 herausgeschleuderte Gut gelangt teils direkt in die Einzugsöffnung 34 der Schnecke 13, teils auf den Umfang jenes Abschnittes 33 des Rotors 6, welcher der Schnecke 13 benachbart ist. Das nachdrückende Gut fördert auch diese Gutteilchen in die Einzugsöffnung 34. Dies kann dadurch unterstützt werden, dass zumindest im Abschnitt 33 des Rotors 6 die Messer 20 entlang Schraubenlinien 35 (Fig. 2) am Rotormantel angeordnet und so schräg zur Achse 9 gestellt sind, dass die Messer 20 das Gut in Richtung zur Schnecke 13 drücken. Im Restteil des Rotors 6 sind jedoch die Messer 20 zweckmäßig entlang normal zur Achse 9 liegender Kreise 36 angeordnet.

Die Mischung des Gutes im Mischraum 23 vor dem Einzug des Gutes in das Schneckengehäuse 14 bewirkt eine Erhöhung der durchschnittlichen Verweilzeit der Kunststoffteilchen im Mischraum und daher eine Homogenisierung der Teilchentemperatur und der Feuchte sowie als Folge der Energieeinbringung eine Trocknung des Gutes. Weiters ergibt sich durch die aufgewendete Mischenergie eine

Erhöhung der Teilchentemperatur, was eine Entlastung für die Schnecke 13 zur Erreichung der Pastifiziertemperatur bedeutet und eine schonendere Verarbeitung des behandelten Gutes.

Um den Einzug des bearbeiteten Gutes in das Gehäuse 14 der Schnecke 13 zu begünstigen, kann das dem Rotor 6 zugewendete Stirnende der Schnecke 13 einen sich konisch verbreiternden Kern 37 aufweisen, was eine Vergrößerung der Einzugsöffnung 34 zur Folge hat.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 3, 4 und 5 ist der Rotor 6 im Verhältnis zu seinem Durchmesser länger ausgebildet als bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2. Bei Anordnung eines einzigen umlaufenden Mischorganes 24 im Mischraum 23 würde sich dadurch eine sehr große Abmessung des Mischraumes 23, gemessen normal zur Achse 9, ergeben. Um diesen Nachteil zu vermeiden, sind bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 im Mischraum 23 zwei um zueinander parallele Achsen 25 umlaufende Mischorgane 24 vorgesehen, die in der gleichen Richtung umlaufen (Pfeile 27). Im Bereich der Stelle 38, wo die beiden Mischorgane 24 einander begegnen, wird das Gut vom der Schnecke 13 entfernten Mischorgan 24 zum Großteil in Richtung des Pfeiles 39 an das der Schnecke 13 benachbarte Mischorgan 24 übergeben, welches das Gut dann in Richtung des Pfeiles 40 in den vergrößerten Bereich 64 der Öffnung 32 drückt. Die beiden Mischorgane 24 ergeben eine besonders intensive Durchwirbelung bzw. Mischung des bearbeiteten Gutes im Mischraum 23, was wesentlich zur Homogenisierung der Temperatur des behandelten Gutes im Mischraum 23 beiträgt.

Wie Fig. 5 zeigt, kann der Boden 28 des Mischraumes 23 horizontal verlaufen, also parallel zur Achse 9 des Rotors 6 und der mit ihm drehschlüssig verbundenen Schnecke 13. Die Achsen 25 der Mischorgane 24 stehen dann normal auf die Achse 9. Diese Bauweise hat den Vorteil, dass das der Schnecke 13 benachbarte umlaufende Mischorgan 24 das zerkleinerte und durchgemischte Gut nicht nur gegen die dem Mischraum 23 zugewandte Oberflächenpartie des Rotors 6 schleudert, sondern auch in den Spalt 22 hinein, also entgegen der Umlaufrichtung des Rotors 6, sodass das Material zur Schnecke 13 ausweichen muss. Dieser Effekt kann auch ausgenützt werden, wenn der Boden 28 tiefer liegt als die Unterkante des Rotors 6. Gegebenenfalls kann von der durch die Unterbrechung der Rippe 31 gebildeten Vergrößerung 64 der Öffnung 32 weg eine Schrägfläche nach Art einer Rampe 63 nach oben zum Spalt 22 führen.

Wie Fig. 6 zeigt, muss der Boden 28 jedoch nicht horizontal angeordnet sein, sondern kann auch geneigt verlaufen, u.zw. ansteigend zur Schnecke 13 hin. Auch in diesem Fall könnten die Achsen 25 der umlaufenden Mischorgane 24 normal verlaufen zur Rotorachse 9. Um die Aufwirbelung der Gutteilchen vom Boden 28 des Mischraumes 23 zu begünstigen, ist es jedoch vorteilhafter, die Achsen 25 normal zum Boden 28 des Mischraumes 23 anzuordnen. Eine solche Anordnung hat den Vorteil, dass die Umlaufbahn des der Schnecke 13 benachbarten Mischorganes 24 sehr nahe heranreicht



an das konisch verbreiterte Einzugsende der Schnecke 13, sodass das zerkleinerte und durchgemischte Gut wirksam in die Einzugsöffnung 34 des Gehäuses 14 der Schnecke 13 gedrückt wird.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 7 und 8 reicht der Mischraum 23 über das der Schnecke 13 benachbarte Stirrende 12 des Rotors 6 hinaus. Dies ergibt die Möglichkeit, die Schnecke 13 von der Seite her über eine Einzugsöffnung 41 des Schneckengehäuses 14 zu befüllen, in welche Öffnung 41 das der Schnecke 13 benachbarte Mischorgan 24 das durchgemischte Gut in Richtung des Pfeiles 42 hineinfördert. Bei dieser Bauweise, welche sehr kostengünstig ist, kann sich die Rippe 31 über die gesamte Länge des Rotors 6 erstrecken. Um das Aufnahmevermögen der Schnecke 13 im Bereich der Einzugsöffnung 41 zu verbessern, ist der Kerndurchmesser der Schnecke 13 im Bereich der Einzugsöffnung 41 geringer als im restlichen Schneckenbereich, zweckmäßig vergrößert sich der Kerndurchmesser der Schnecke 13 kontinuierlich in deren Förderrichtung, also von der Einzugsöffnung 41 weg. Für eine wirksame Befüllung der Schnecke 13 ist es hiebei zweckmäßig, wenn das der Öffnung 41 benachbarte Mischorgan 24 zumindest annähernd auf der Höhe der Öffnung 41 umläuft. Wenn dies wegen des Durchmesserhältnisses von Rotor 6 und Schnecke 13 Schwierigkeiten bereitet, so können diese Schwierigkeiten dadurch überwunden werden, dass der Boden 28 des Mischraumes 23 zur Öffnung 41 hin ansteigt, etwa so, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist.

Bei den bisher dargestellten Ausführungsformen waren die Achsen 25 der Mischorgane 24 zumindest annähernd normal auf die Achse des Rotors 6 gerichtet. Es ist jedoch, wie die Fig. 9 bis 11 zeigen, auch eine grundsätzlich andere Anordnung der Mischorgane 24 bzw. deren Drehachsen 25 möglich. Hiebei erstreckt sich der Mischraum 23 über die gesamte axiale Länge des Rotors 6. In den beiden Stirnwänden 43 des Mischraumes 23 ist eine sich in Richtung der Achse 25 erstreckende Welle 44 gelagert, die mehrere in axialem Abstand voneinander angeordnete Mischorgane 24 trägt, deren jedes mehrere sternförmig angeordnete Schaufeln 45 aufweist, die zweckmäßig schräg zur Richtung der Achse 25 gestellt sind, um eine Förderrichtung auf das im Mischraum 23 durchgewirbelte Gut in Richtung zur Vergrößerung 64 der Öffnung 32 zu erzielen (Pfeil 46). Diese Erweiterung der Öffnung 32 kann in ähnlicher Weise ausgebildet sein, wie dies bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, jedoch ist es besonders günstig, die in den Fig. 9 bis 11 dargestellte Ausbildung zu wählen. Hiebei ist am Unterrand der Erweiterung 64 der Öffnung 32 eine Staurippe 47 vorgesehen, welche im Anschluss an die Rippe 31 angeordnet ist, jedoch gegenüber dieser in Richtung zum Mischraum 23 versetzt ist. Dieser Staurippe 47 liegt das letzte Mischorgan 24 gegenüber, welches jedoch keine schräg gestellten Schaufeln 45, sondern achsparallel angeordnete schaufelähnliche Organe 48 aufweist, die das Material durch Fliehkraft in die den erweiterten Öffnungsbereich 64 fördern. Dort ist die Öffnung 32 auch nach oben zu

vergrößert (Fig. 11), u.zw. dadurch, dass das im wesentlichen kreiszylindrische Gehäuse 49 des Mischraumes 23 im Bereich des Stimmendes 12 des Rotors 6 eine Ausnehmung 50 hat, sodass also dort der Gehäusezwickel 51 entfällt. Dies hat zur Folge, dass im wesentlichen der gesamte dem Mischraum 23 zugewendete Umfangsabschnitt des Rotors 6 von den Schaufeln 48 mit gemischtem Gut versorgt wird. Dies bewirkt eine verbesserte Befüllung der Einzugsöffnung 34 der Schnecke 13.

Die Ausführungsform nach den Fig. 12 bis 14 ähnelt jener nach den Fig. 9 bis 11, jedoch streckt sich der Mischraum 23 über das der Schnecke 13 zugewendete Stimmende 12 des Rotors 6 hinaus. Die so gebildete Verlängerung 52 des Mischraumgehäuses 49 hat gegenüber dem restlichen Mischraum 23 einen größeren Durchmesser und trägt mit ihrer Stirnwand 43 das Lager 53 für die Welle 44 der Mischorgane 24. Die Welle 44 läuft in Richtung des Pfeiles 54 um, sodass die schräg gestellten, in Form von Schaufeln ausgebildeten Mischorgane 24, welche Förderorgane bilden, das in den Mischraum 23 gelangte Gut in Richtung zur Verlängerung 52 des Mischraumes 23 und in den von dieser Verlängerung 52 umschlossenen Raum 55 fördern. Dort ist auf die Welle 44 eine Trägerscheibe 56 aufgesetzt, die mehrere Werkzeuge 57 trägt, deren Arbeitskanten 58 entgegen der Umlaufrichtung (Pfeil 54) der Welle 44 abgewinkelt sind. Dadurch ergibt sich beim Umlauf der Welle 44 eine spachtelartige Eindrückung des im Raum 55 befindlichen Gutes in die Einzugsöffnung 41 des Schneckengehäuses 14. In diesem Bereich kann die Schnecke so ausgebildet sein, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 8 beschrieben wurde.

Die intensive Durchmischung des vom Rotor 6 in den Mischraum 23 eingebrachten zerkleinerten Gutes macht es möglich, diese Durchwirbelung des Gutes auch für die Einmischung eines oder mehrerer Zusatzstoffe nutzbar zu machen. Wie Fig. 1 zeigt, kann hiefür an den Mischraum 23 eine Einrichtung 59, z.B. ein Dosierwerk, eine Pumpe, ein Gebläse od.dgl., angeschlossen sein, durch welche die Zusatzstoffe über eine Leitung 60, welche die Seitenwand 29 des Mischraumes 23 durchsetzt, in den Mischraum eingebracht werden können. Die erwähnte intensive Durchmischung ergibt eine homogene Verteilung der eingebrachten Zusatzstoffe im bearbeiteten thermoplastischen Kunststoffmaterial.

Wenn es erforderlich ist, kann der Mischraum 23 durch eine Deckwand 61 abgedeckt sein. Ebenso ist es möglich, den Mischraum 23 und gegebenenfalls auch den Trichter 3 unter Vakuum zu halten, wenn luftempfindliches Gut oder luftempfindliche Zusatzstoffe verarbeitet werden sollen. Für diesen Fall müsste die Einbringung des zu behandelnden Gutes in den Trichter über eine luftdichte Schleuse erfolgen.

Wie erwähnt, fördern die im Mischraum 23 angeordneten Mischorgane 24 bzw. zusätzliche Werkzeuge 57 das im Mischraum 23 befindliche zerkleinerte Gut zur Einzugsöffnung 41 des Schneckengehäuses 14. Die Mischorgane 24 bzw. die zusätzlichen Werkzeuge 57 können daher auch zerkleinernd auf das im Mischraum 23

befindliche Gut einwirken, z.B. mittels Schneidkanten. Für diesen Fall kann man davon sprechen, dass vom Rotor 6 eine Vorzerkleinerung des behandelten Gutes erfolgt, durch die Misch- und Zerkleinerungsorgane 24 bzw. die zusätzlichen Werkzeuge 57 eine nochmalige Zerkleinerung.

Um das im Mischraum 23 behandelte Gut auf einer vorbestimmten Temperatur zu halten, können für den Mischraum 23 Heizungen und/oder Kühlvorrichtungen 62 vorgesehen sein (Fig. 2).

Diese Maßnahmen können selbstverständlich auch bei den anderen dargestellten Ausführungsformen Anwendung finden.

Die Schnecke 13 muss keine Extruderschnecke sein, wenngleich dies die häufigste Ausführungsform sein wird. Beispielsweise kann die Schnecke 13 auch eine Agglomerierschnecke zur Erzeugung agglomerierten, also nicht plastifizierten Kunststoffgutes sein, oder eine Transportschnecke, welche das zerkleinerte und gemischte Kunststoffgut der weiteren Behandlung zuführt.

**P a t e n t a n s p r ü c h e :**

1. Vorrichtung zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffgut, insbesondere zu Recyclingzwecken, mit einem Schneidraum, in dessen Bodenbereich ein Zerkleinerer angeordnet ist, der zumindest einen um eine horizontale Achse umlaufenden Rotor aufweist, der an seinem Umfang das aufzubereitende Gut zerkleinernde Werkzeuge, insbesondere Messer, trägt, denen ortsfeste Widerlager, insbesondere Gegenmesser, zugeordnet sind, und mit zumindest einem das Kunststoffgut im Schneidraum gegen den Zerkleinerer drückenden Druckwerkzeug, insbesondere einem im Bereich des Bodens des Schneidraumes angeordneten Stopfschieber, und mit einer das im Schneidraum zerkleinerte Kunststoffgut abtransportierenden, in einem Gehäuse gelagerten Schnecke, insbesondere einer Extruderschnecke, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidraum (2) mit einem Mischraum (23) in Verbindung steht, in welchen das Kunststoffgut vom Zerkleinerer (5) gelangt und in welchem zumindest ein umlaufendes Mischorgan (24) angeordnet ist, welches das Kunststoffgut zur Schnecke (13) und/oder zum der Schnecke (13) benachbarten Endabschnitt (33) des Zerkleinerers (5) fördert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischraum (23) unmittelbar an den Schneidraum (2) anschließt und mit diesem über eine Öffnung (32) in Verbindung steht, die sich über im wesentlichen die gesamte axiale Länge des Zerkleinerers (5) erstreckt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischraum (23) an der dem Druckwerkzeug (15) gegenüberliegenden Seite des Zerkleinerers (5) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnecke (13) koaxial zur Achse (9) des Zerkleinerers (5) angeordnet und mit diesem dreh Schlüssig gekoppelt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Mischraum (23) zumindest ein Mischorgan (24) um eine vertikale oder leicht geneigte Achse (25) umläuft, wobei die Umlaufrichtung so gewählt ist, dass die Zentrifugalkraft das umlaufende Kunststoffgut an der Schnecke (13) benachbarten Ende des Mischraumes (23) gegen den Zerkleinerer (5) und/oder in eine zur Schnecke (13) führende Auslaßöffnung (64) des Mischraumes (23) drückt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Mischraum (23) zumindest ein Mischorgan (24) um eine zur Achse (9) des Zerkleinerers (5) parallele oder dazu leicht geneigte Achse (25) umläuft, wobei diese Umlaufrichtung vorzugsweise der Umlaufrichtung des Rotors (6) des Zerkleinerers (5) entgegengesetzt gerichtet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (4) des Schneidraumes (2) über eine Rippe (31) in den Boden (28) des Mischraumes (23) übergeht, welche Rippe (31) vor dem der Schnecke (13) benachbarten Stirnende (12) des Rotors (6) endet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischorgane (24) eine Förderwirkung in Richtung zum der Schnecke (13) benachbarten Ende des Mischraumes (23) haben und vorzugsweise von mehreren in axialer Richtung hintereinander angeordneten Sätzen schräggestellter Förderelemente, z.B. Schaufeln (45) gebildet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Mischraum (23) über das der Schnecke (13) benachbarte Stirnende (12) des Rotors (6) hinaus erstreckt und dort mit einer Öffnung (41) des Gehäuses (14) der Schnecke (13) in Verbindung steht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Öffnung (41) auf einer die Mischorgane (24) tragenden Welle (44) Werkzeuge (57) sitzen, die beim Umlauf das Kunststoffgut spachtelartig in die Öffnung (41) fördern, vorzugsweise Werkzeuge (57), deren vorlaufende Kanten (58) entgegen der Umlaufrichtung (Pfeil 54) abgewinkelt sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Bodens (28) des Mischraumes (23) angeordnete umlaufende Mischorgane (24) im wesentlichen auf der Höhe der zur Schnecke (13) führenden Öffnung (41) des Gehäuses (14) der Schnecke (13) oder auf der Höhe einer vom Mischraum (23) zum Schneidraum (2) führenden Rampe (63) liegen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (28) des Mischraumes (23) gegen die Öffnung (32) bzw. gegen die Rampe (63) hin ansteigt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der dem Rotor (6) benachbarte Abschnitt der Schnecke (13) sich gegen den Rotor (6) zu konisch verbreitert.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kerndurchmesser der Schnecke (13) in Förderrichtung zunimmt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in jenem Bereich des Rotors (6), welcher der Schnecke (13) benachbart ist, die Messer (20) an seinem Umfang entlang Schraubenlinien (35) und in bezug auf die Achse (9) schräg gestellt angeordnet sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung (62) zur Heizung und/oder Kühlung für den Mischraum (23) vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an den Mischraum (23) eine Einrichtung (59) zur Einbringung zumindest eines Zusatzstoffes in das Kunststoffgut angeschlossen ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Mischorgan (24) auch zerkleinernd auf das Kunststoffgut wirkt, z.B. mittels Schneidkanten.
19. Verfahren zum Aufbereiten von thermoplastischem Kunststoffgut, insbesondere zu Recyclingzwecken, wobei das Kunststoffgut von einem, zumindest einen mit Zerkleinerungswerkzeugen bestückten, zur Drehbewegung um seine Achse angetriebenen Rotor aufweisenden, Zerkleinerer in einem Schneidraum zerkleinert und in der Folge mittels einer Schnecke abtransportiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass zerkleinertes Gut aus dem Schneidraum in einen Mischraum eingeleitet wird, in welchem das zerkleinerte Gut mittels umlaufender Mischorgane gemischt und dabei homogenisiert wird und in diesem Zustand in die Schnecke eingeleitet wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Homogenisierung der Kunststoffgutteilchen hinsichtlich ihrer Temperatur und/oder Feuchtigkeit und/oder Größenverteilung erfolgt.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffgut im Mischraum einer weiteren Zerkleinerung unterworfen wird.
22. Verfahren nach Anspruch 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die zerkleinerten Kunststoffteilchen im Mischraum auch getrocknet werden.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Trocknung zusätzlich zur Energieaufbringung über die Mischorgane durch Aufbringung äußerer Energie erfolgt.

FIG. 1

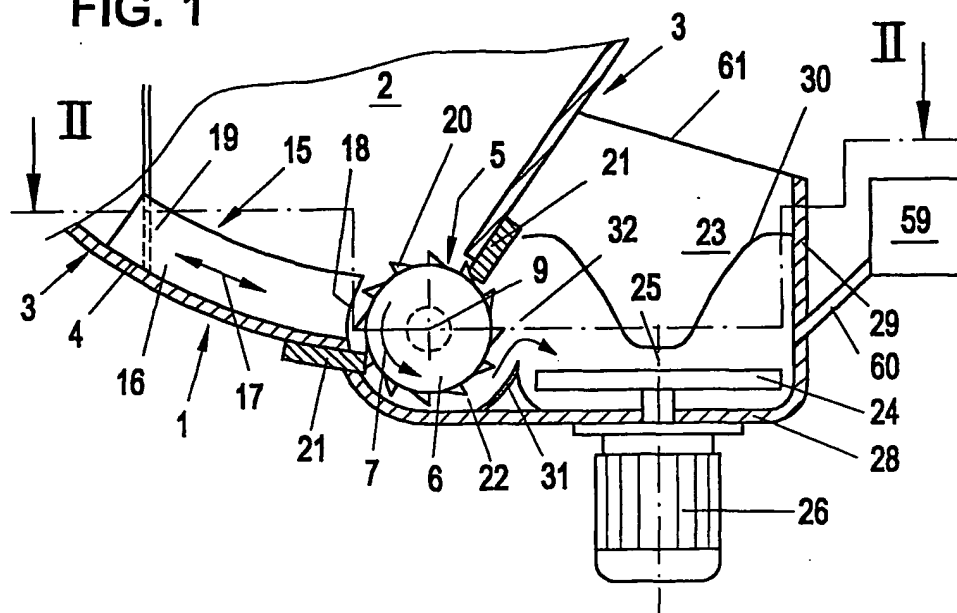


FIG. 2

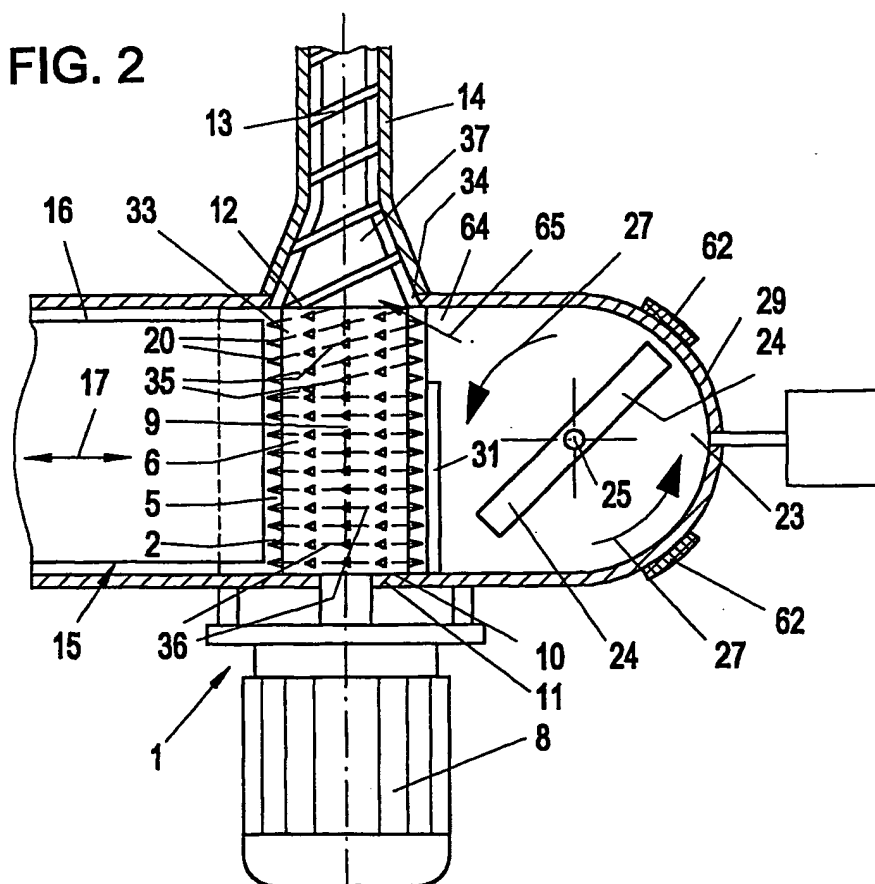




FIG. 3

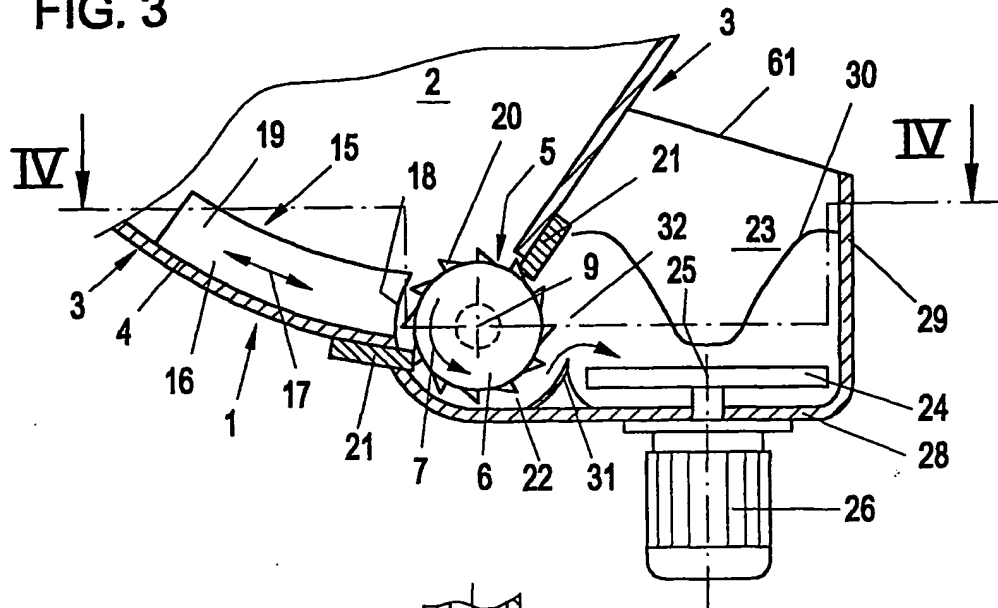
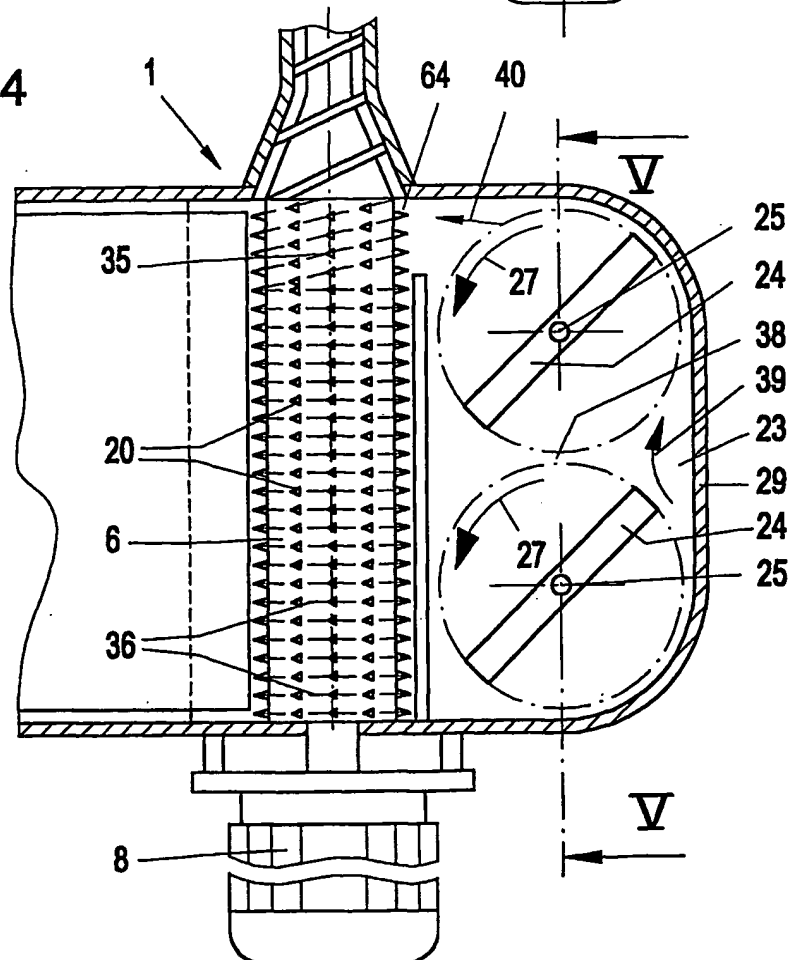


FIG. 4



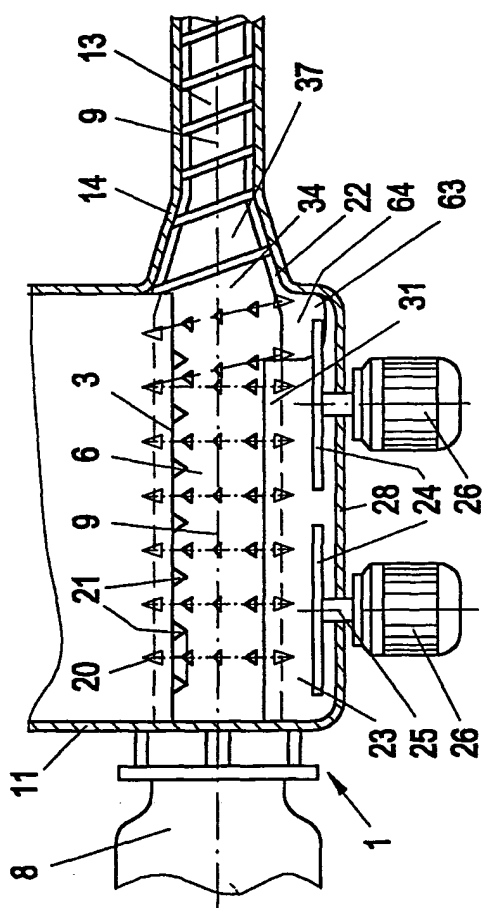


FIG. 5

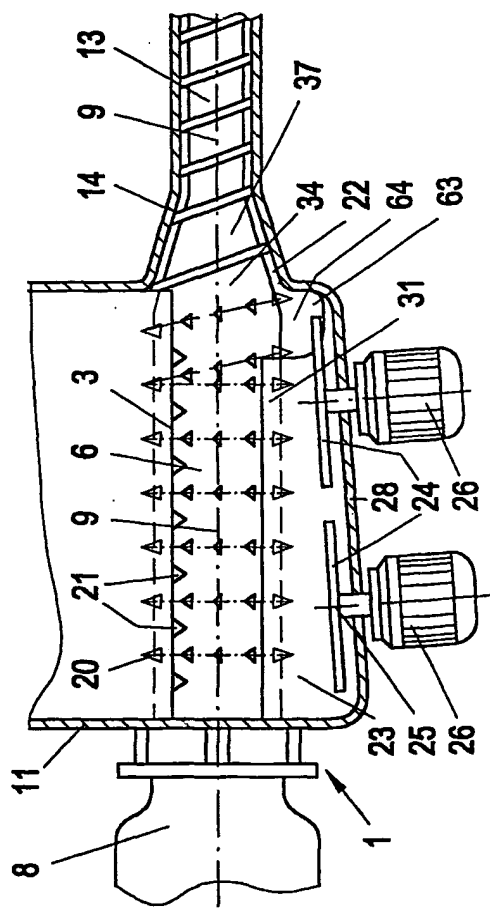


FIG. 6

FIG. 7

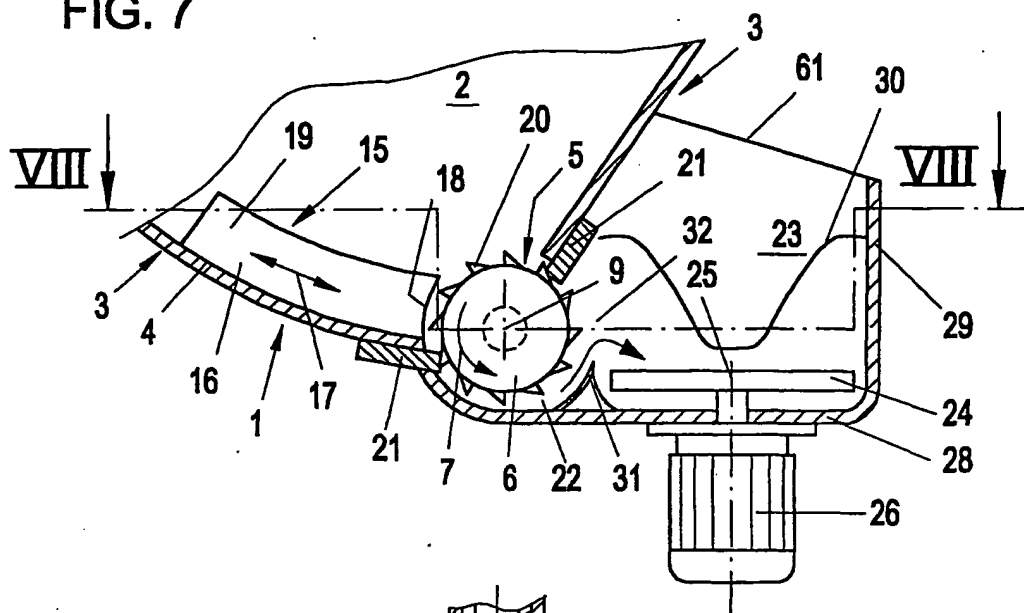


FIG. 8

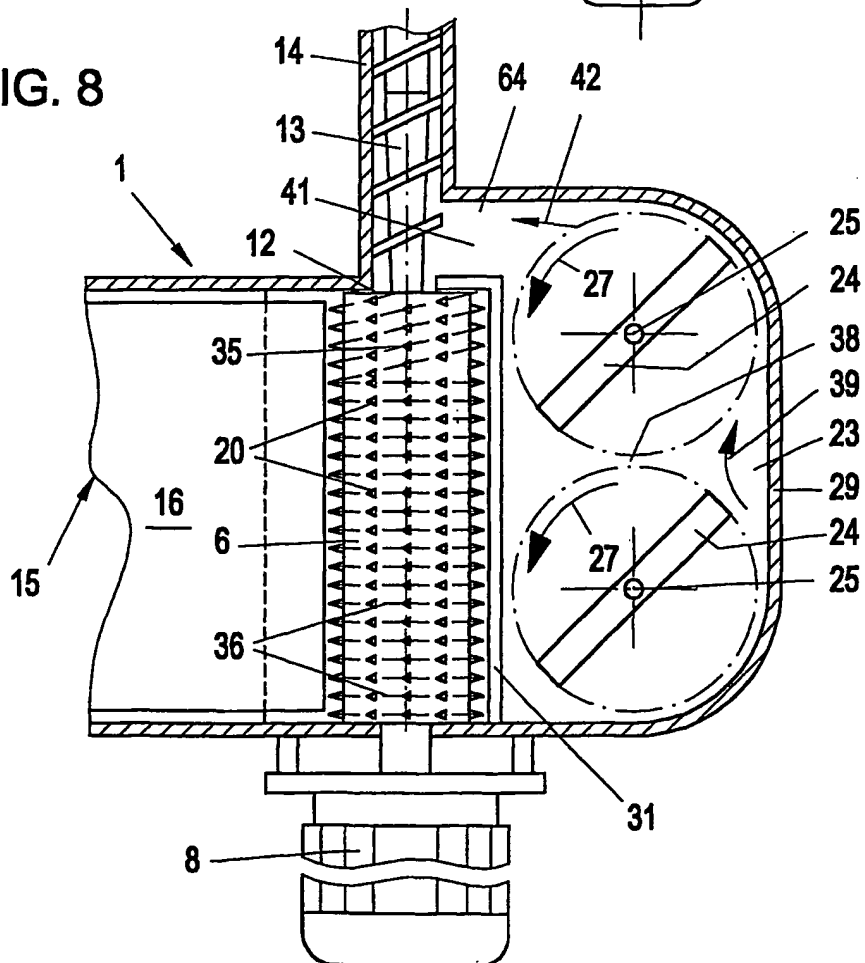


FIG. 9

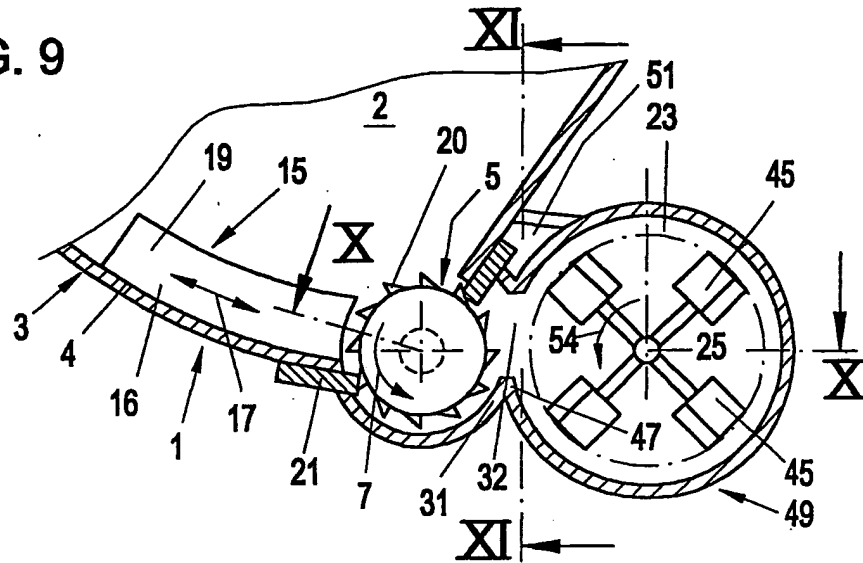


FIG. 10

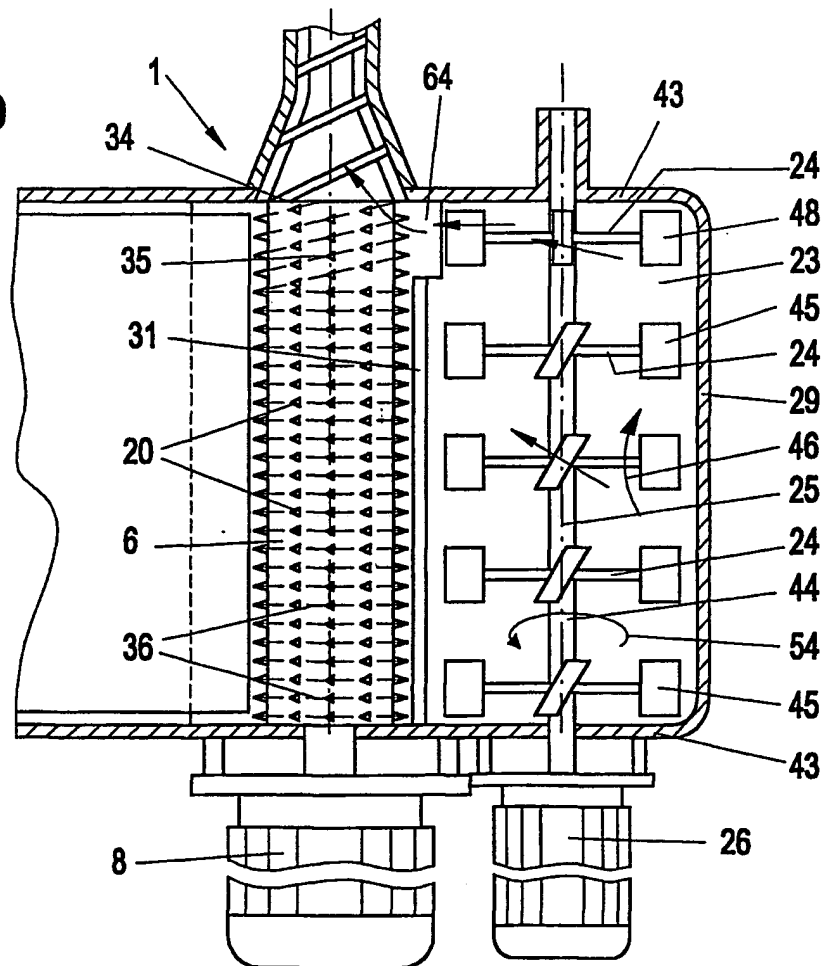


FIG. 12

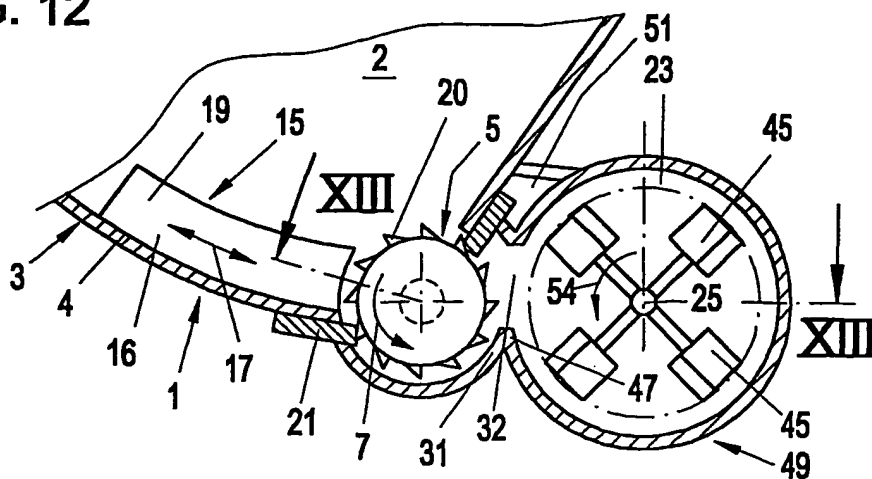


FIG. 13

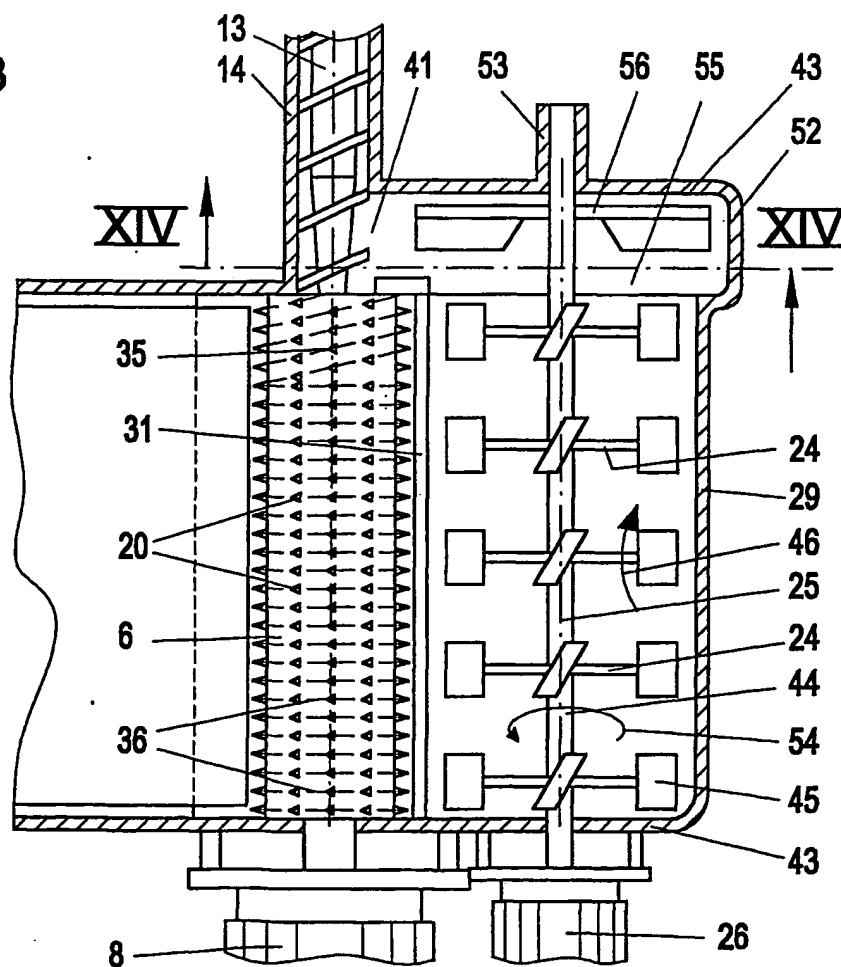


FIG. 11

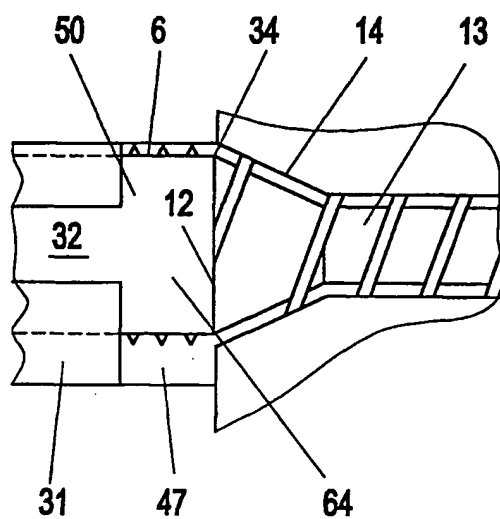
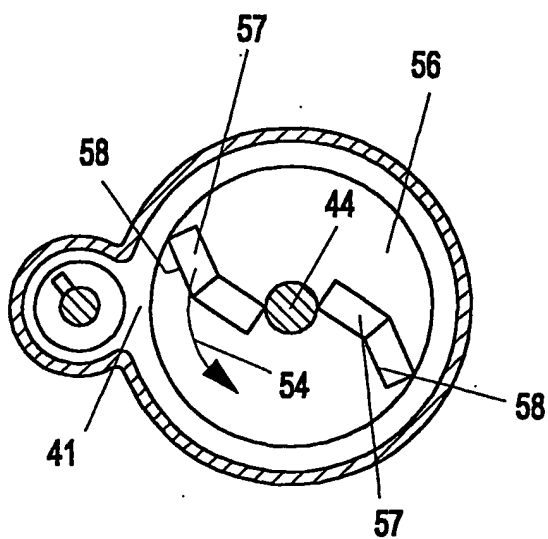


FIG. 14



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten Application No  
PCT/AT 00/00157

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B29B17/00 B29C47/10 B02C18/44		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B29B B29C B01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 18902 A (EREMA) 30 September 1993 (1993-09-30) page 1, line 1 -page 2, line 37 page 4, line 20 -page 5, line 22 figure 1	19-23 1,5,18
A		
Y	GB 970 822 A (DRAISWERKE) page 1, line 39 - line 57 page 2, line 126 -page 3, line 41 figures 2,3	1,6,19
Y	WO 98 16360 A (G. BARTH) 23 April 1998 (1998-04-23) cited in the application page 8, line 27 -page 11, line 16 figures 1-3	1,6,19
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 November 2000		Date of mailing of the international search report 01/12/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Laval, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No  
PCT/AT 00/00157

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 783 225 A (H. BACHER) 21 July 1998 (1998-07-21) column 7, line 23 - line 67 figures 1-3 -----	1, 19
A	US 4 139 309 A (J. BILLINGSLEY) 13 February 1979 (1979-02-13) -----	
A	WO 89 07042 A (EREMA) 10 August 1989 (1989-08-10) -----	



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No

PCT/AT 00/00157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9318902 A	30-09-1993	AT 396900 B	27-12-1993
		AT 56392 A	15-05-1993
		BR 9305872 A	19-08-1997
		CA 2132308 A,C	20-09-1993
		DE 59304823 D	30-01-1997
		EP 0632759 A	11-01-1995
		ES 2096910 T	16-03-1997
		JP 2605215 B	30-04-1997
		JP 6510959 T	08-12-1994
		KR 133195 B	13-04-1998
		US 5536154 A	16-07-1996
GB 970822 A		NONE	
WO 9816360 A	23-04-1998	AT 180196 A	15-06-2000
		AU 6708198 A	11-05-1998
		CN 1233206 A	27-10-1999
		DE 19714944 A	16-04-1998
		EP 0934144 A	11-08-1999
		US 6126100 A	03-10-2000
US 5783225 A	21-07-1998	WO 9517293 A	29-06-1995
		AT 151010 T	15-04-1997
		AU 676108 B	27-02-1997
		AU 1266995 A	10-07-1995
		BR 9408385 A	19-08-1997
		CA 2178197 A	29-06-1995
		DE 59402323 D	07-05-1997
		DK 735945 T	13-10-1997
		EP 0735945 A	09-10-1996
		ES 2102912 T	01-08-1997
		JP 2750954 B	18-05-1998
		JP 9501623 T	18-02-1997
		KR 207175 B	15-07-1999
US 4139309 A	13-02-1979	DE 2853180 A	13-06-1979
WO 8907042 A	10-08-1989	AT 76350 T	15-06-1992
		BR 8907227 A	05-03-1991
		DE 58901499 D	25-06-1992
		EP 0390873 A	10-10-1990
		JP 7049201 B	31-05-1995
		JP 3503144 T	18-07-1991

Intern:       : Aktenzeichen

PCT/AT 00/00157

### A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29B17/00 B29C47/10 B02C18/44

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7    B29B    B29C    B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 93 18902 A (EREMA)	19-23
A	30. September 1993 (1993-09-30) Seite 1, Zeile 1 -Seite 2, Zeile 37 Seite 4, Zeile 20 -Seite 5, Zeile 22 Abbildung 1	1,5,18
Y	GB 970 822 A (DRAISWERKE) Seite 1, Zeile 39 - Zeile 57 Seite 2, Zeile 126 -Seite 3, Zeile 41 Abbildungen 2,3	1,6,19
Y	WO 98 16360 A (G. BARTH) 23. April 1998 (1998-04-23) in der Anmeldung erwähnt Seite 8, Zeile 27 -Seite 11, Zeile 16 Abbildungen 1-3	1,6,19

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

• Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E) älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie auszuführen)

\*O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

**T** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

**\*Y\*** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

**"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist**

**Datum des Abschlusses der internationalen Recherche**

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

**24. November 2000**

01/12/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

### Bevollmächtigter Bediensteter

Laval, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen  
PCT/AT 00/00157

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 783 225 A (H. BACHER) 21. Juli 1998 (1998-07-21) Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 67 Abbildungen 1-3	1,19
A	US 4 139 309 A (J. BILLINGSLEY) 13. Februar 1979 (1979-02-13)	
A	WO 89 07042 A (EREMA) 10. August 1989 (1989-08-10)	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen  
PCT/AT 00/00157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9318902 A	30-09-1993	AT 396900 B	27-12-1993
		AT 56392 A	15-05-1993
		BR 9305872 A	19-08-1997
		CA 2132308 A,C	20-09-1993
		DE 59304823 D	30-01-1997
		EP 0632759 A	11-01-1995
		ES 2096910 T	16-03-1997
		JP 2605215 B	30-04-1997
		JP 6510959 T	08-12-1994
		KR 133195 B	13-04-1998
		US 5536154 A	16-07-1996
GB 970822 A		KEINE	
WO 9816360 A	23-04-1998	AT 180196 A	15-06-2000
		AU 6708198 A	11-05-1998
		CN 1233206 A	27-10-1999
		DE 19714944 A	16-04-1998
		EP 0934144 A	11-08-1999
		US 6126100 A	03-10-2000
US 5783225 A	21-07-1998	WO 9517293 A	29-06-1995
		AT 151010 T	15-04-1997
		AU 676108 B	27-02-1997
		AU 1266995 A	10-07-1995
		BR 9408385 A	19-08-1997
		CA 2178197 A	29-06-1995
		DE 59402323 D	07-05-1997
		DK 735945 T	13-10-1997
		EP 0735945 A	09-10-1996
		ES 2102912 T	01-08-1997
		JP 2750954 B	18-05-1998
		JP 9501623 T	18-02-1997
		KR 207175 B	15-07-1999
US 4139309 A	13-02-1979	DE 2853180 A	13-06-1979
WO 8907042 A	10-08-1989	AT 76350 T	15-06-1992
		BR 8907227 A	05-03-1991
		DE 58901499 D	25-06-1992
		EP 0390873 A	10-10-1990
		JP 7049201 B	31-05-1995
		JP 3503144 T	18-07-1991

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**